

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>iii</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>v</b>
<b>1. Einführung</b>	<b>1</b>
<b>2. Kontinuumsmechanik</b>	<b>9</b>
2.1. Beschreibung der Bewegung . . . . .	9
2.2. Deformation und Verzerrung . . . . .	11
2.3. Erhaltungssätze . . . . .	13
2.4. Mechanische Spannung . . . . .	18
2.5. Hyperelastizität . . . . .	26
2.6. Bewegungsgleichung und Rand- und Anfangsbedingungen . .	32
2.7. Linearisierung . . . . .	33
2.8. Voigt-Notation . . . . .	37
2.9. Materialsymmetrien . . . . .	40
2.10. Zusammenfassung der angenommenen Vereinfachungen . . . .	42
<b>3. Das Optimalsteuerungsproblem</b>	<b>45</b>
3.1. Optimierung in Banachräumen . . . . .	45
3.2. Zur Lösung hyperbolischer Evolutionsgleichungen zweiter Ordnung . . . . .	50
3.3. Anwendung auf die linearisierte hyperelastische Bewegungsgleichung . . . . .	59
3.4. Optimale Steuerung mit PDE-Nebenbedingungen . . . . .	63
3.5. Der Beobachtungsoperator . . . . .	67
3.6. Das adjungierte Problem . . . . .	69
<b>4. Zur numerischen Lösung des Optimalsteuerungsproblems</b>	<b>75</b>
4.1. Iterative Verfahren zur Lösung von Operatorgleichungen in Hilberträumen . . . . .	75
4.2. Ortsdiskretisierung der Differentialgleichungen . . . . .	80
4.3. Zeitdiskretisierung der Differentialgleichungen . . . . .	83

## *Inhaltsverzeichnis*

4.4. Diskretisierung des Beobachtungsoperators . . . . .	86
4.5. Das vollständige Verfahren . . . . .	87
<b>5. Numerische Ergebnisse</b>	<b>91</b>
5.1. Aufbau der numerischen Experimente . . . . .	91
5.2. Die numerischen Experimente . . . . .	99
<b>6. Fazit und Ausblick</b>	<b>107</b>
<b>A. Konvergenztest der verwendeten FE-Diskretisierung</b>	<b>109</b>
<b>B. Wahl des Regularisierungsparameters <math>\beta</math></b>	<b>115</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>119</b>